

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-027228

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

H04J 3/00

H04J 14/08

(21)Application number : 09-174139

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.06.1997

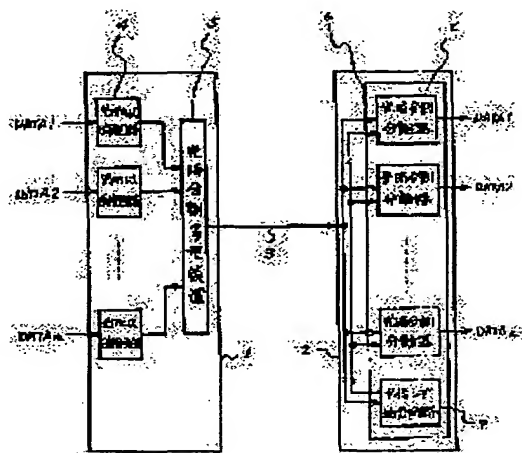
(72)Inventor : ISHII SATOSHI

## (54) OPTICAL TIME DIVISION MULTIPLEXING COMMUNICATION METHOD AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably perform phase synchronization of a frequency dividing clock with a specific channel by making the power of a specific optical signal different among plural optical signals to be transmitted from the power of other optical signals.

**SOLUTION:** An optical pulse transmitting circuit 4 makes the power of an optical signal of a specific channel different to such degrees as to distinguish it from the power of an optical signal of other channels. An optical time division multiplexing circuit 5 performs optical time division multiplexing of an optical signal that is outputted from each circuit 4 and sends it to an optical fiber transmission line 3. Multiple light which is inputted to an optical receiver 2 is branched by a photo-coupler and sent to an optical time division separating circuit 6. A timing extracting circuit 7 generates a frequency dividing clock that is undergone phase synchronization with a specific channel having different power of an optical signal and sends it to each optical time division separator 6. The circuit 6 controls separation timing to synchronize with the frequency dividing clock. With such operations, it is possible to receive an optical pulse signal of a prescribed channel from an optical time division multiple signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	分類記号	F 1
H 04 J	3/00	Q
	14/08	D

審査請求 有 請求項の数 15

OL

(全 12 頁)

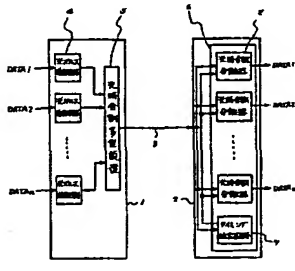
(21) 出願番号	特願平 9-174139	(71) 出願人	00004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 6 月 30 日	(72) 発明者	石井 聡 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 光時分割多重通信方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】従来の光時分割多重通信方式及び装置では、光受信装置の光時分割多重回路において入力した光時分割多重信号から個々のチャネルの光パルス信号を分離するために分周クロックを生成している。しかし、多重される各チャネルの光信号は全て等しいレベルを有しているため、分周クロックを特定のチャネルに安定して位置同期し、光時分割多重信号をそれぞれの光パルス信号に分離することが困難になる場合がある。

【解決手段】本発明の光時分割多重通信方法では、送信する多重光信号のうち特定のチャネルの光信号のパワーを他のチャネルの光信号のパワーと異ならせる。また光受信装置に上記光信号のパワーを制御する回路を設ける。この結果分周クロックを特定のチャネルに位置同期させ、分周クロックを容易にかつ安定的に生成することができる。



(1) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の光信号を時分割多重して送信し、該多重光信号を分離して受信する光時分割多重通信方法において、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせることを特徴とする光時分割多重通信方法。

【請求項 2】複数の光信号を時分割多重して送信し、該多重光信号を分離して受信する光時分割多重通信方法において、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせることを特徴とする光時分割多重通信方法。

【請求項 3】複数の光信号を時分割多重して送信し、該多重光信号を分離して受信する光時分割多重通信方法において、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせることを特徴とする光時分割多重通信方法。

【請求項 4】送信する光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーより大きくする請求項 1、2 または 3 記載の光時分割多重通信方法。

【請求項 5】送信する光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーより小さくする請求項 1、2 または 3 記載の光時分割多重通信方法。

【請求項 6】パワーを異ならせる光信号は 1 つである請求項 1、2 または 3 記載の光時分割多重通信方法。

【請求項 7】パワーを異ならせる光信号は時分割多重光信号において互いに隣接する複数のチャネルの光信号である請求項 1、2 または 3 記載の光時分割多重通信方法。

【請求項 8】前記クロック信号は光位相同期回路を用いて発生させる請求項 1 または 3 記載の光時分割多重通信方法。

【請求項 9】前記クロック信号は半導体モード同期レーザを用いて発生させる請求項 2 または 3 記載の光時分割多重通信方法。

【請求項 10】複数の光パルス送信回路と光時分割多重受信回路とを有する光受信装置と、光時分割多重送信回路と複数の光パルス受信回路とを有する光送信装置とを備えた光時分割多重通信装置であって、光送信装置は光パルス信号のパワーを制御するパワー制御回路を備えたことを特徴とする光時分割多重通信装置。

【請求項 11】前記パワー制御回路はパルス光源を制御してパルス光のパワーを制御する請求項 10 記載の光時分割多重通信装置。

【請求項 12】パルス光を発生させる複数のパルス光源と、前記パルス光源の各出力をデータ電気信号に応じて変調する複数の光変調器と、前記パルス光源を制御し

(2) 特開平 11-27228

てパルス光のパワーを制御するパワー制御回路と、前記パルス光源から出力される光信号を時分割多重する光時分割多重送信回路とを備えたことを特徴とする光時分割多重通信装置。

【請求項 13】光変調器と、複数の光時分割多重送信回路と、複数の光パルス信号受信回路と、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期した光クロック信号を発生させ該光クロック信号を前記時分割多重送信回路へ送出するタイミング抽出回路とを備えたことを特徴とする光受信装置。

【請求項 14】前記タイミング抽出回路は光位相同期回路である請求項 13 記載の光受信装置。

【請求項 15】前記タイミング抽出回路は半導体モード同期レーザである請求項 13 記載の光受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】【発明の属する技術分野】本発明は複数の光信号を時分割多重して送信し、該多重光信号を分離して受信する光時分割多重通信方法に関する。

【従来の技術】マルチメディア時代に対応した高速光通信ネットワークを構築する際に、光時分割多重通信は重要な地位を占めている。

【0003】図 7 に、従来提案されている光時分割多重通信方式の基本構成を示す。光送信装置 1 では、n 個の光パルス発生回路 4 に入力する。この光パルス発生回路 4 から出力される光パルス信号が生成される。次に n 個の光パルス信号は光時分割多重回路 5 に入力され、時間差が形成され、n 個の光時分割多重信号が得られる。これらの光信号はファイバ伝送路 3 を通じて出力される。

【0004】n 多重の光時分割多重信号は、光受信装置 2 に入力し、光時分割多重回路 6 において n 個の光パルス信号に分離される。この光時分割多重回路 6 は、光時分割多重信号から分周クロックを生成し、この分周クロックに同期して光時分割多重信号を n 個の光パルス信号に分離する。n 個の光パルス信号は光パルス信号受信回路 14 により電気信号 (DATA1~n) に変換される。

【0005】図 8 に従来の光時分割多重通信方式における光信号の伝送を示す。ここでは 3 チャネルの信号を多重する例を示す。図 8 (a)、(b)、(c) に示す光信号波形は、3 つのチャネルのそれぞれレベルが等しい光パルス信号が光時分割多重回路 5 において時間差をつけられた状態を示している。これらが足し合わされ図 8 (d) のように n 多重の光時分割多重信号が生成される。この多重信号はファイバ伝送路 3 を通じて光受信装置 2 に入力し、光時分割多重回路 6 において光パルス信号に分離され、光パルス信号受信回路 14 により図 8

(f)、(g)、(h) のような電気信号 (DATA1~3) に変換される。

【0006】【発明が解決しようとする課題】従来の光時分割多重通信方式は以上のような問題がある。光受信装置 2 の光時分割多重回路 6 は、入力した光時分割多重信号から個々のチャネルの光パルス信号を分離するために分周クロックを生成している。その手段としては、光位相同期回路や半導体モード同期レーザが用いられる。しかし、多重される各チャネルの光信号は全て等しいレベルを有し、特に特長信号がない。このため生成された分周クロックを特定のチャネルの光信号に安定して位置同期し、光時分割多重信号を n 個の光パルス信号に分離することが困難になる場合がある。

【0007】本発明の目的は、分周クロックを特定のチャネルに安定的に位置同期できる光時分割多重通信方法及び装置を提供することにある。

【0008】【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の光時分割多重通信方法は、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせる方法である。また、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ、該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0009】特定のチャネルの光信号のパワーは他より大きくし、または小さくすることもできる。また多重光信号において 1 または 2 個のチャネルの光信号のパワーを他の光信号と異なることができる。

【0010】また本発明の光時分割多重通信装置は、複数の光パルス送信回路と光時分割多重送信回路とを有する光送信装置と、複数の光パルス信号受信回路と、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0011】上述の方法により、上記特定のチャネルの光信号に同期したクロック信号を容易にかつ安定的に生成することができる。

【0012】【発明の実施の形態】本発明の方法について図面を用いて説明する。

【0013】図 1 は本発明が適用される光時分割多重通信システムの基本構成を示す図である。光送信装置 1 は各チャネルに対応した光パルス送信回路 4 を備えている。光パルス送信回路 4 は電気信号をチャネル毎に出力

する。光パルス送信回路 4 から出力される光パルス信号は、ファイバ伝送路 3 を通じて光受信装置 2 に入力される。光受信装置 2 は、光時分割多重回路 6 と光パルス信号受信回路 14 を備えている。光時分割多重回路 6 は、入力した光時分割多重信号から個々のチャネルの光パルス信号を分離するために分周クロックを生成している。その手段としては、光位相同期回路や半導体モード同期レーザが用いられる。しかし、多重される各チャネルの光信号は全て等しいレベルを有し、特に特長信号がない。このため生成された分周クロックを特定のチャネルの光信号に安定して位置同期し、光時分割多重信号を n 個の光パルス信号に分離することが困難になる場合がある。

【0014】本発明の目的は、分周クロックを特定のチャネルに安定的に位置同期できる光時分割多重通信方法及び装置を提供することにある。

【0015】【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の光時分割多重通信方法は、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせる方法である。また、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0016】特定のチャネルの光信号のパワーは他より大きくし、または小さくすることもできる。また多重光信号において 1 または 2 個のチャネルの光信号のパワーを他の光信号と異なることができる。

【0017】また本発明の光時分割多重通信装置は、複数の光パルス送信回路と光時分割多重送信回路とを有する光送信装置と、複数の光パルス信号受信回路と、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0018】上述の方法により、上記特定のチャネルの光信号に同期したクロック信号を容易にかつ安定的に生成することができる。

【0019】【発明の実施の形態】本発明の方法について図面を用いて説明する。

【0020】図 1 は本発明が適用される光時分割多重通信システムの基本構成を示す図である。光送信装置 1 は各チャネルに対応した光パルス送信回路 4 を備えている。光パルス送信回路 4 は電気信号をチャネル毎に出力

する。光パルス送信回路 4 から出力される光パルス信号は、ファイバ伝送路 3 を通じて光受信装置 2 に入力される。光受信装置 2 は、光時分割多重回路 6 と光パルス信号受信回路 14 を備えている。光時分割多重回路 6 は、入力した光時分割多重信号から個々のチャネルの光パルス信号を分離するために分周クロックを生成している。その手段としては、光位相同期回路や半導体モード同期レーザが用いられる。しかし、多重される各チャネルの光信号は全て等しいレベルを有し、特に特長信号がない。このため生成された分周クロックを特定のチャネルの光信号に安定して位置同期し、光時分割多重信号を n 個の光パルス信号に分離することが困難になる場合がある。

【0021】本発明の目的は、分周クロックを特定のチャネルに安定的に位置同期できる光時分割多重通信方法及び装置を提供することにある。

【0022】【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の光時分割多重通信方法は、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせる方法である。また、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0023】特定のチャネルの光信号のパワーは他より大きくし、または小さくすることもできる。また多重光信号において 1 または 2 個のチャネルの光信号のパワーを他の光信号と異なることができる。

【0024】また本発明の光時分割多重通信装置は、複数の光パルス送信回路と光時分割多重送信回路とを有する光送信装置と、複数の光パルス信号受信回路と、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0025】上述の方法により、上記特定のチャネルの光信号に同期したクロック信号を容易にかつ安定的に生成することができる。

【0026】【発明の実施の形態】本発明の方法について図面を用いて説明する。

【0027】図 1 は本発明が適用される光時分割多重通信システムの基本構成を示す図である。光送信装置 1 は各チャネルに対応した光パルス送信回路 4 を備えている。光パルス送信回路 4 は電気信号をチャネル毎に出力

する。光パルス送信回路 4 から出力される光パルス信号は、ファイバ伝送路 3 を通じて光受信装置 2 に入力される。光受信装置 2 は、光時分割多重回路 6 と光パルス信号受信回路 14 を備えている。光時分割多重回路 6 は、入力した光時分割多重信号から個々のチャネルの光パルス信号を分離するために分周クロックを生成している。その手段としては、光位相同期回路や半導体モード同期レーザが用いられる。しかし、多重される各チャネルの光信号は全て等しいレベルを有し、特に特長信号がない。このため生成された分周クロックを特定のチャネルの光信号に安定して位置同期し、光時分割多重信号を n 個の光パルス信号に分離することが困難になる場合がある。

【0028】本発明の目的は、分周クロックを特定のチャネルに安定的に位置同期できる光時分割多重通信方法及び装置を提供することにある。

【0029】【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の光時分割多重通信方法は、送信する複数の光信号のうち特定の光信号のパワーを他の光信号のパワーと異ならせる方法である。また、受信した多重光信号のうち他の光信号のパワーと異なるパワーを有する光信号に同期したクロック信号を発生させ該クロック信号に基づき前記多重光信号を分離する方法である。

【0030】特定のチャネルの光信号のパワーは他より大きくし、または小さくすることもできる。また多重光信号において 1 または 2 個のチャネルの光信号のパワーを他の光信号と異なることができる。

(3)

特開平 11-27228

の強化した光信号に変換することができる。本発明の場合、光パルス送信回路 4 は特定のチャネルの光信号のパワーを他のチャネルの光信号のパワーと区別できる程度に異ならせる。光時分割多重回路 6 は各光パルス送信回路 4 から出力された光信号を光時分割多重し、ファイバ伝送路 3 を通じて、光受信装置 2 に入力した多重光信号は、光パルス (ここでは図 8 (c) によって分離され、光時分割多重回路 6 に送られる。このとき分離されたタイミング抽出回路 7 にも送られる。タイミング抽出回路 7 は上記光信号のパワーの異なる特定のチャネルに位置同期した分周クロックを生成し、光時分割多重回路 6 に送る。光時分割多重回路 6 はこの分周クロックと同期が合うように分周クロックを制御する。このような動作により光時分割多重信号から特定のチャネルの光パルス信号を受信することができる。

【0014】次に図 2、図 3、図 4 を用いて光送信装置 1 の構成と動作の例を説明する。

【0015】まず図 2 は光送信装置 1 の構成例である。各チャネル毎に設置された光パルス発生回路 4 は短パルス光源 9 と光変調器 10 を備えている。データは電気信号として、各光変調器 10 に入力する。光変調器 10 はデータ信号により短パルス光の通過をオン・オフすることでデータ信号で強度変調された光パルス信号を送り出す。

【0016】また各短パルス光源 9 にはパワー制御回路 11 が接続されている。このパワー制御回路 11 は各短パルス光源 9 の出力をモニタし特定のチャネルの短パルス光のパワーを他のチャネルの短パルス光のパワーに比べて、光受信装置 2 においてパワーの差が検出できる程度以上に大きく設定する。逆にパワーを他より小さく設定することもできる。パワーの差は例えば 1、1 倍から 4 倍程度とするが、最大でも非線形効果の生じない範囲内とするのが望ましい。

【0017】各光パルス発生回路 4 から出力された光パルス信号は光時分割多重化回路 5 に入力され、チャネル毎に時間差をつけて足し合わされ、光時分割多重信号としてファイバ伝送路 3 に送出される。

【0018】図 3 (a) から (f) は光送信装置 1 における、短パルス光および光パルス信号の波形を示す図である。この例では 3 チャネル多重で、パワー制御回路 11 が第 1 チャネルの短パルス光を 1.5 倍から 2 倍に増大させた光 (a) のパワーを他の第 2、第 3 チャネルの短パルス光 (b)、(c) より大きく設定している。

【0019】各短パルス光源 9 から送出される短パルス光は、光変調器 10 において各チャネルのデータ電気信号 (c)、(d)、(e) のオン・オフにより強度変調され、それぞれ光パルス信号 (f)、(g)、(h) になる。これらの光パルス信号は光時分割多重化回路 5 によって多重され、光時分割多重信号 (i) になる。この多重化において、第 2、第 3 チャネルは光時分割多重化

することができる。

【0020】図 4 (a) から (h) は、上記の例において第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーに比べて大きく、受信装置に非線形効果による波形劣化が生じた場合の対応策を示したものである。すなわち第 1 チャネルと第 2 チャネルの光信号パワーを共に第 3 チャネルの光信号パワーより大きく設定した例である。ここでは第 1 チャネルと第 2 チャネルの光信号パワーは同じとしたが、増強していてもよい。短パルス光 9 から送出される短パルス光 (a) および第 3 チャネルの短パルス光 (図 3 (c) は、光変調器 10 において各チャネルのデータ電気信号 (b)、(c)、(d) のオン・オフにより強度変調され、それぞれ光パルス信号 (e)、(f)、(g) になる。上述のように、これらの光パルス信号は光時分割多重化回路 5 によって多重され、光時分割多重信号 (h) になる。

【0021】次に、図 5 によって光受信装置 2 の例について説明する。

【0022】ファイバ伝送路 3 から光受信装置 2 に入力された光時分割多重信号は、まず光パルス 13 が入り、タイミング抽出回路 7 とチャネルごとに設置された光時分割多重回路 8 に電力が分配される。タイミング抽出回路 7 は抽出された光信号を有する特定のチャネルに位置同期した分周クロックを生成し、これを光時分割多重回路 8 に送出する。各光時分割多重回路 8 はタイミング抽出回路 7 から入力された分周クロックを用いて、自己のチャネルの光パルス信号を切り出し、各光パルス信号受信回路 14 に送る。光パルス信号受信回路 14 は送信された光信号を電気信号に変換する。

【0023】図 6 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 6 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 6 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 6 (c) のような光信号を出力する。図 6 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0024】図 7 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 7 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 7 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 7 (c) のような光信号を出力する。図 7 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0025】図 8 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 8 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 8 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 8 (c) のような光信号を出力する。図 8 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0026】図 9 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 9 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 9 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 9 (c) のような光信号を出力する。図 9 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0027】図 10 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 10 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 10 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 10 (c) のような光信号を出力する。図 10 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0028】図 11 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 11 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 11 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 11 (c) のような光信号を出力する。図 11 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0029】図 12 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 12 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 12 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 12 (c) のような光信号を出力する。図 12 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0030】図 13 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 13 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 13 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 13 (c) のような光信号を出力する。図 13 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0031】図 14 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 14 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 14 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 14 (c) のような光信号を出力する。図 14 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0032】図 15 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 15 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 15 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 15 (c) のような光信号を出力する。図 15 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0033】図 16 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 16 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 16 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 16 (c) のような光信号を出力する。図 16 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0034】図 17 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 17 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 17 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 17 (c) のような光信号を出力する。図 17 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0035】図 18 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 18 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 18 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 18 (c) のような光信号を出力する。図 18 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

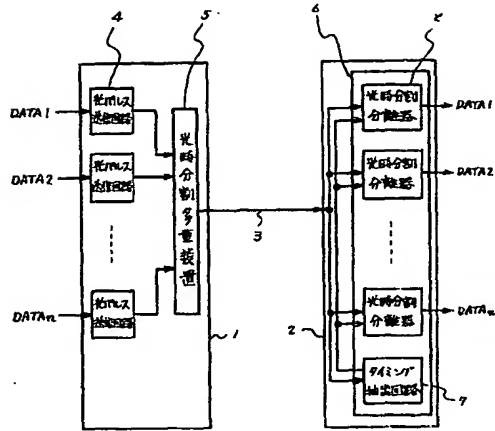
【0036】図 19 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 19 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 19 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 19 (c) のような光信号を出力する。図 19 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0037】図 20 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 20 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 20 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 20 (c) のような光信号を出力する。図 20 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

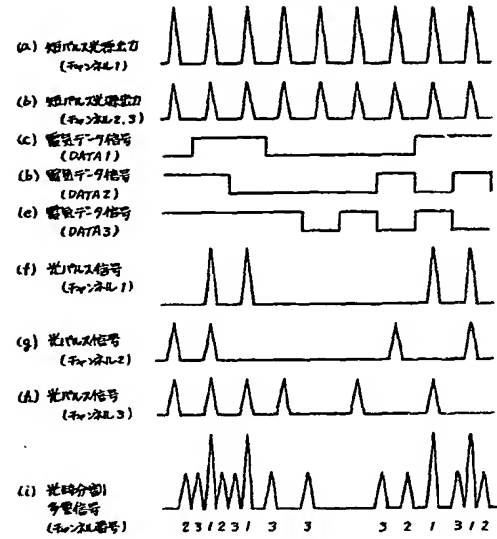
【0038】図 21 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 21 (a) は光受信装置 2 に入力される光時分割多重信号の例を示す。この光時分割多重信号はタイミング抽出回路 7 にも送られ、このタイミング抽出回路 7 は図 21 (b) のような第 1 チャネルの光信号に位置同期した分周クロックを生成する。光時分割多重回路 8 はこの分周クロックを用いて図 21 (c) のような光信号を出力する。図 21 (c) は第 1 チャネルの光時分割多重信号 8 から出力された光信号の例である。

【0039】図 22 は、光受信装置 2 における光信号の波形と分周クロックを示す。ここでは 3 チャネル多重構成で、第 1 チャネルの光信号のパワーが他のチャネルの光信号のパワーより大きい場合の信号の例を示す。図 22

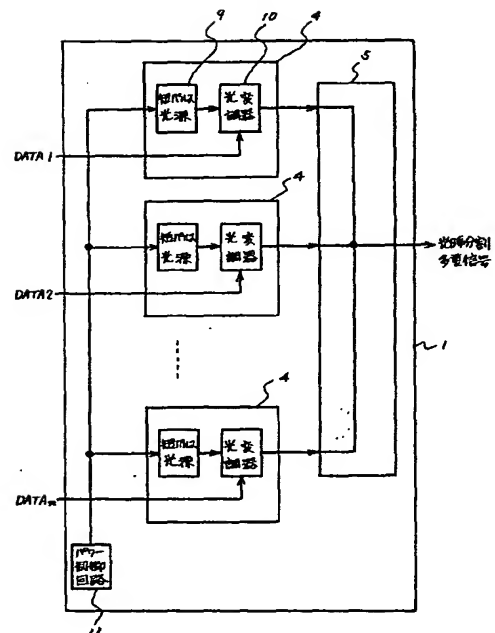
【図1】



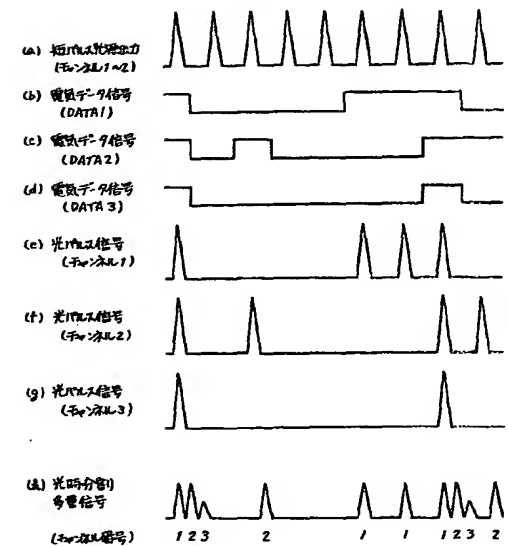
【図3】



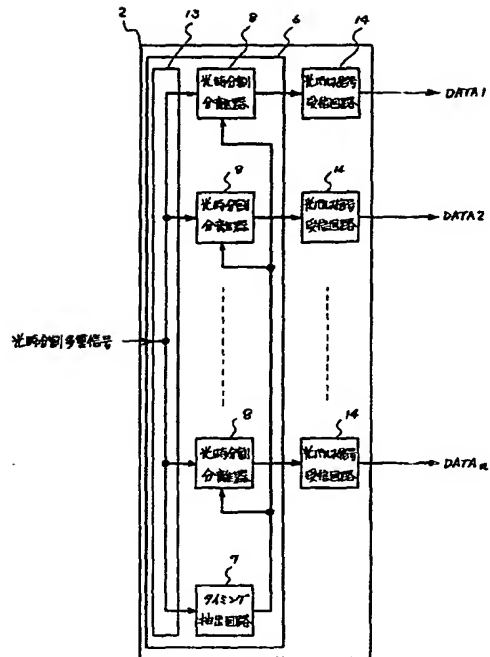
【図2】



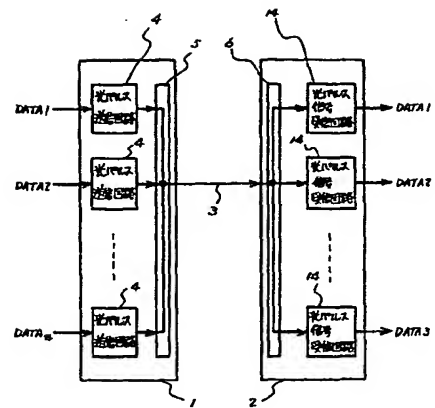
【図4】



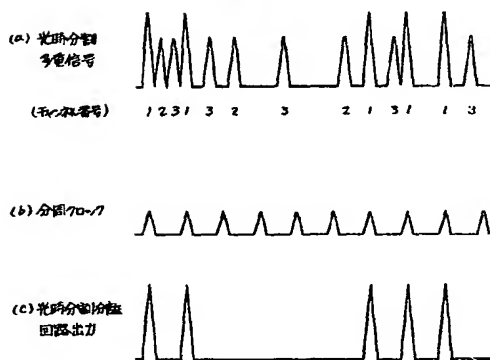
**(S)**



**[ 7 ]**



【圖6】



【圖 8】

